

CHIRURGIE VALVULAIRE AORTIQUE MINI-INVASIVE VIDÉO-ASSISTÉE PAR THORACOTOMIE

EXPÉRIENCE INITIALE LIÉGEOISE

BRÜLS S (1), LAVIGNE JP (2), DURIEUX R (1), TCHANA-SATO V (1), RADERMECKER MA (2),
DESIRON Q (1), DEFRAIGNE JO (3)

RÉSUMÉ : La chirurgie de remplacement valvulaire aortique offre toujours d'excellents résultats avec une morbidité et une mortalité faibles. Cependant, l'évolution de la chirurgie nous incite à développer des techniques mini-invasives. La mini-thoracotomie antérieure droite, pour la chirurgie de remplacement de la valve aortique, techniquement plus complexe, offre de nombreux avantages. Cette technique assure une réduction des pertes sanguines et des douleurs postopératoires, une meilleure fonction respiratoire, un rétablissement plus rapide (durée de séjour hospitalier plus court) et un bénéfice esthétique. Nous rapportons ici notre expérience initiale de remplacement valvulaire aortique par mini-thoracotomie antérieure droite.

MOTS-CLÉS : Remplacement valvulaire aortique - Mini-thoracotomie antérieure droite - Chirurgie mini-invasive

MINIMALLY INVASIVE AORTIC VALVE REPLACEMENT THROUGH RIGHT ANTERIOR MINITHORACOTOMY: EARLY EXPERIENCE AT THE UNIVERSITY HOSPITAL OF LIEGE

SUMMARY : Aortic valve replacement is nowadays a safe procedure with low morbidity and mortality. However, the evolution of surgery requires the development of less invasive techniques. Aortic valve replacement through a right mini-thoracotomy, technically more complicated, offers a lower rate of complications including less postoperative pain and less blood loss and transfusion, with a faster recovery. We report our early experience of aortic valve replacement through a right anterior mini-thoracotomy.

KEYWORDS : Aortic valve replacement - Right mini-thoracotomy - Minimally invasive surgery

INTRODUCTION

Le développement de techniques mini-invasives en chirurgie cardiaque a connu un essor considérable depuis une vingtaine d'années. Il a d'abord concerné la chirurgie coronaire avec les pontages à cœur battant par thoracotomie, puis la mini-sternotomie pour la valve aortique (1) et la chirurgie mitrale vidéo-assistée par thoracotomie droite (2).

Pour le remplacement de la valve aortique (RVA), le procédé utilisé habituellement jusqu'ici était la sternotomie médiane, où le sternum devait être sectionné en son milieu afin de pouvoir aborder le cœur.

En raison du vieillissement de la population et de l'allongement de l'espérance de vie, un nombre croissant de patients bénéficie aujourd'hui d'une chirurgie de RVA. Cela entraîne une modification du profil de risque de ces patients plus âgés. La morbidité de la chirurgie valvulaire aortique est principalement liée au caractère invasif de l'intervention. Dès lors, afin de l'adapter à ces patients à plus haut risque, différentes innovations sont apportées pour rendre cette chirurgie moins invasive. Le

RVA par voie mini-invasive, c'est-à-dire par un abord chirurgical moins conséquent en est une. A cet effet, le thorax n'est pas ouvert par une sternotomie médiane; l'accès à la valve aortique est assuré par mini-thoracotomie et la machine cardio-pulmonaire est raccordée en périphérie (c'est-à-dire en passant par voie fémorale au niveau du pli de l'aîne).

La mini-thoracotomie droite a été décrite pour la première fois en 1999 (3) et s'est développée progressivement, avec plusieurs grandes séries publiées actuellement dans la littérature (4-10). Les bénéfices de cette approche sont une amélioration des suites opératoires (douleur, pertes sanguines, transfusion), un rétablissement plus rapide (durée de séjour hospitalier plus courte, reprise plus précoce des activités) et un bénéfice esthétique.

Nous rapportons les résultats de notre expérience initiale de RVA par mini-thoracotomie antérieure droite, nous décrivons la technique opératoire et nous mentionnons les complications.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons réalisé une étude prospective de tous les RVA par mini-thoracotomie antérieure droite depuis le premier cas réalisé en mars 2017 jusqu'en juin 2019. Cinquante-quatre patients ont été opérés durant cette période. Les critères d'exclusion pour l'utilisation de cette technique étaient : une chirurgie cardiaque antérieure, une

(1) Chef de Clinique, (2) Professeur ULiège, chef de Clinique, (3) Professeur Ordinaire ULiège, Chef de Service, Service de Chirurgie Cardiovasculaire et Thoracique, CHU Liège, Belgique.

symphyse de la plèvre droite, une dilatation de la racine aortique, un geste cardiaque associé (pontages coronariens, remplacement de l'aorte ascendante,...) et un état général précaire (âge, comorbidités importantes). Le bilan préopératoire comportait le bilan classique de RVA avec, en plus, un CT-scanner thoraco-abdominal pour la recherche de calcifications de l'aorte ascendante et l'évaluation du carrefour aorto-iliaque. Une conversion en sternotomie a été nécessaire chez 7 patients : pour réalisation d'une plastie de d'élargissement de l'anneau aortique (N = 2), pour mauvaise vision opératoire (N = 1), pour une impossibilité de ventilation pulmonaire sélective (N = 1) et pour impossibilité de cannulation périphérique fémorale (N = 2).

TECHNIQUES CHIRURGICALES (10)

L'installation du patient est réalisée en décubitus dorsal avec un billot longitudinal sous l'hémithorax droit, les bras le long du corps. Le champ opératoire s'étend de la fourchette sternale aux deux scarpas, en incluant le sternum et tout l'hémithorax droit. Des palettes de défibrillation externes sont placées sur les faces postérieure et antérolatérale gauche du thorax. L'intubation est réalisée par une sonde sélective. Une sonde d'échographie transoesophagienne (ETO) est mise en place pour vérifier la posi-

tion des canules de circulation extracorporelle. L'abord thoracique est réalisé en premier pour vérifier l'absence d'adhérences pulmonaires. Puis la circulation extracorporelle (CEC) périphérique fémoro-fémorale est installée après abord direct du scarpa (Figure 1D). La canule veineuse est montée sous contrôle ETO avec une coupe passant par les 2 veines caves et, pour la canule artérielle, une coupe de l'aorte thoracique descendante est utilisée pour vérifier la position intraluminal du guide.

La mini-thoracotomie, de 5 cm de longueur, est réalisée dans le troisième espace intercostal droit. La thoracotomie est maintenue ouverte par un écarteur souple et un écarteur thoracique (Figures 1A et 1B). Après dissection de la graisse thymique et refoulement du poumon, le péricarde est ouvert en forme de L inversé avec une incision longitudinale le long de l'aorte ascendante et une incision transversale le long du bord supérieur de l'oreillette droite. Le champ est exposé à l'aide de fils de suspension péricardique passés à travers la peau par une aiguille transcutanée. Une canule de décharge gauche est insérée par la veine pulmonaire supérieure droite. Une canule de cardioplégie est insérée dans l'aorte ascendante. La CEC est mise en route et le patient est placé sous hypothermie à 32°C. L'aorte est clampée à l'aide d'un clamp transthoracique de Chitwood passé dans une petite contre-incision dans le sillon delto-pectoral et la cardioplégie est réalisée. Un cathéter de diffusion de CO₂ est placé dans la cavité pleurale.

L'aorte est ouverte transversalement (Figure 2A). La résection valvulaire est effectuée après avoir placé 3 points de traction commissuraux.

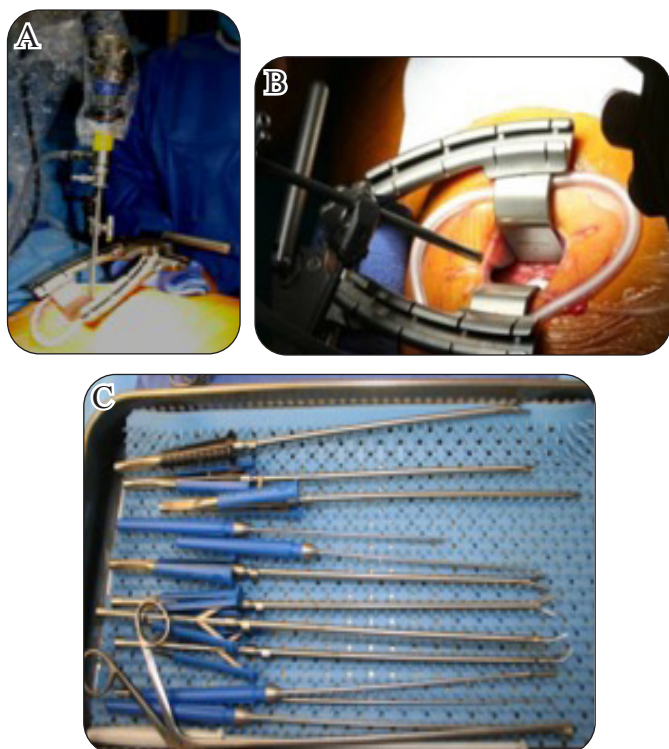


Figure 1. A et B : Vue du champ opératoire avec la colonne vidéo. C : Instrumentation spécifique. D : Circulation extracorporelle périphérique fémoro-fémorale installée après abord direct du scarpa.

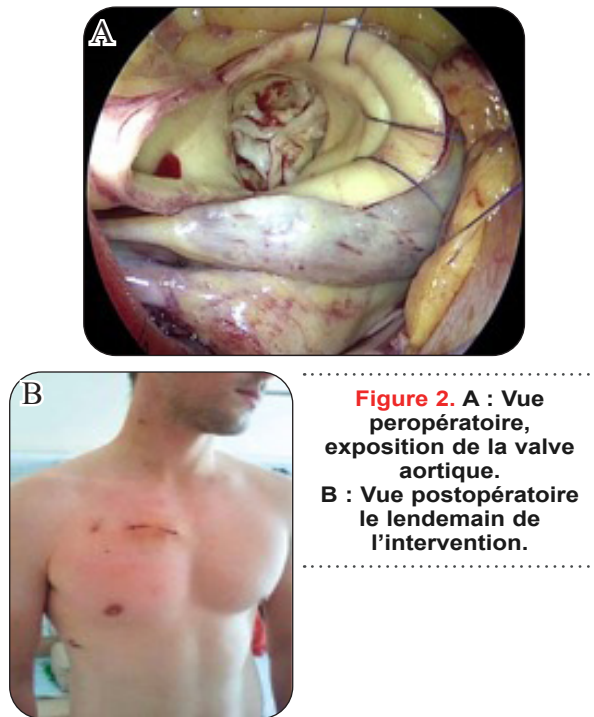


Figure 2. A : Vue peropératoire, exposition de la valve aortique. B : Vue postopératoire le lendemain de l'intervention.

La valve est suturée par des points séparés en U avec renfort par pledget, ceux-ci étaient noués par le dispositif COR-NOT (LSI solutions, Victor, NY, Etats-Unis). L'aorte est fermée par 2 hémi-surjets simples de prolène 5/0.

Les instruments utilisés sont endothoraciques (Figure 1C). La purge des cavités cardiaques est réalisée classiquement par aspiration dans l'aorte ascendante et dans l'oreillette gauche sous contrôle ETO. Le patient séjourne généralement 24 heures aux soins intensifs (Figure 2B).

RÉSULTATS DE NOTRE EXPÉRIENCE

Pour les 46 patients opérés par thoracotomie antérieure droite, l'âge moyen de la population était de 71 ans (45-88), l'Euro-SCORE moyen était de 2,63 % et la fraction d'éjection ventriculaire gauche préopératoire de 51 % en moyenne. Les données préopératoires sont rapportées dans le Tableau I. Une prothèse mécanique a été implantée chez 5 patients, une prothèse biologique chez 30 patients et une prothèse biologique auto-expansible chez 9 patients. Le temps de clampage moyen était de 75 minutes et le temps de CEC de 117 minutes. Les suites opératoires sont représentées dans le Tableau II. La durée moyenne de séjour en réanimation a été de 1,9 jours et la durée moyenne de séjour hospitalier de 7 jours. A la sortie de l'hôpital, 28

patients (67 %) sont rentrés à domicile et les autres ont été transférés dans un service de révalidation.

Dans cette expérience initiale, nous avons eu à déplorer trois décès liés à des complications aortiques pour deux patients et suite à une dysfonction ventriculaire droite aiguë pour un patient. L'ensemble des complications sont reprises dans le Tableau II.

DISCUSSION

Le RVA par voie mini-invasive offre de nombreux avantages par rapport à la sternotomie standard, mais présente aussi des inconvénients : l'implantation de la valve reste plus difficile techniquement du fait d'une moins bonne exposition et du champ opératoire réduit; il en résulte des temps de clampage et de CEC plus longs ainsi que des difficultés à la réalisation des nœuds de sutures car le nouage est toujours indirect : utilisation du pousse-nœud, pas de contrôle de la tension régulière grâce aux doigts (6). Lamelas et coll. (7) ont publié une série de RVA par mini-thoracotomie droite et ont démontré que la durée de CEC et de clampage était assez longue, en enregistrant, respectivement, 110 minutes et 83 minutes en moyenne. Glower et coll. (8) en 2010 ont publié 306 cas de RVA par mini-thoracotomie droite où le temps de clampage était de 103 ± 26 minutes et le temps de CEC était de 158 ± 35 minutes. Dans la publication de Glauber et coll. (9) en 2015 a été présentée une série de 593 patients, avec des valeurs moyennes de 71 minutes de temps de clampage et 104 minutes de temps de CEC lors de RVA isolés, en sachant que les valves à déploiement rapide étaient mélangées au groupe total. Ils ont montré que le RVA isolé par des prothèses sans suture était significativement plus court avec des temps de clampage et de CEC (respectivement 55 et 88 minutes) par rapport au RVA avec des prothèses à suturer (87 et 121 minutes). Le développement des prothèses sans suture va probablement faciliter l'utilisation de cette voie, d'abord par une implantation plus facile techniquement et des durées de clampage et de CEC plus courtes.

Dans notre série, nous mettons en place la CEC par voie fémoro-fémorale. Certaines équipes mettent une CEC aorto-fémorale (6, 8, 11); cependant, dans ce cas, la canule artérielle prend de la place au niveau du champ opératoire qui est déjà réduit. L'utilisation de l'ETO diminue le risque de fausse route de la canule veineuse et de dissection artérielle. Nous utilisons pour le clampage aortique un clamp transthoracique de

Tableau I. Caractéristiques préopératoires des patients (N = 46).

| | Nombre de patients (%) |
|-----------------------------|------------------------|
| N | 46 |
| Âge moyen | 71 |
| Sexe H/F | 23/23 |
| IMC moyen Kg/m ² | 28,1 |
| Hypertension | 39 (85) |
| Diabète | 15 (33) |
| Hypercholestérolémie | 30 (65) |
| BPCO | 9 (20) |
| Tabagisme | 30 (65) |
| Classe NYHA 3-4 | 34 (74) |
| Euroscore II (moyen) | 2,63 |
| FEVG % (moyen) | 51 |

IMC : indice de masse corporelle; BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive; NYHA : New York Heart Association; FEVG : fraction d'éjection du ventricule gauche.

Chitwood, l'incision étant réutilisée pour passer le drain thoracique en fin d'intervention.

Plusieurs études comparant la sternotomie classique à la mini-thoracotomie droite ont montré une réduction des complications post-opératoires par voie mini-invasive. Glauber et coll. ont comparé, de manière rétrospective, une série de 192 patients opérés par mini-thoracotomie à une série de 336 patients opérés par sternotomie classique (12). Leurs résultats montrent une incidence plus faible de fibrillation auriculaire postopératoire par mini-thoracotomie, ainsi que moins de transfusion sanguine, une durée de ventilation plus courte et une durée de séjour hospitalier plus courte, la mortalité n'étant pas différente dans les deux groupes. Tous ces avantages étaient observés malgré des temps de CEC et de clampage plus élevés par mini-thoracotomie. Sansone et coll. (11) ont comparé, dans une étude rétrospective, une série de 50 patients opérés par mini-thoracotomie à une série de 50 patients opérés par sternotomie. Ils ont montré des temps de clampage et de CEC plus longs par mini-thoracotomie, mais un saignement plus faible, avec moins de transfusion et moins d'infection de la cicatrice. Lamelas et coll. (7) ont montré un taux de complications moins élevé par voie mini-invasive, avec un taux d'insuffisance rénale plus faible, une réduction de la durée de ventilation et une diminution du risque d'infection de la cicatrice dans une série comparant la mini-thoracotomie droite, pour les valves aortique et mitrale, à la sternotomie clas-

Tableau II. Données peropératoires et post-opératoires immédiates (N = 46).

| | | Nombre de patients |
|--|--------------------|--|
| Indication : | Sténose valvulaire | 43 (94 %) |
| | Fibro-élastome | 2 (4 %) |
| | Endocardite | 1 (2 %) |
| Taille de la valve (mm) | | 25(10)/24(1)/23(15)/21(5)/20(2)/19(1)/18(1)/L(1)/M(3)/S(5) |
| Temps de clampage moyen (min) | | 75 |
| Temps de CEC moyen (min) | | 117 |
| Gradient trans-valvulaire moyen (mmHg) | | 9 4 (8 %) |
| Fuite paraprothétique | | Minime |
| FEVG moyen (%) | | 57 |
| Jours en Unité de soins intensifs | | 1,9 |
| Jours d'hospitalisation | | 7 |
| Sortie avec retour à domicile | | 28 (67 %) |
| Fibrillation auriculaire résolutive | | 9 (19 %) |
| AVC régressif (sans déficit résiduel) | | 1 |
| Infection cicatricielle | | 1 |
| Mortalité hospitalière | | 3 (6,5 %) |

FEVG : fraction d'éjection du ventricule gauche; AVC : accident vasculaire cérébral; CEC : circulation extracorporelle; L : taille Large; M : taille Medium; S : taille Small.

sique. On peut donc attendre de cette technique un bénéfice en termes de taux de transfusion, d'infection de cicatrice, de douleur, de durée de réhabilitation et sur le plan esthétique. Il faudrait une étude prospective randomisée pour confirmer définitivement ces meilleurs résultats obtenus par mini-thoracotomie.

Avec le développement des prothèses sans suture (suturless) qui présentent l'avantage d'une implantation valvulaire techniquement plus facile avec des durées de CEC et de clampage plus courtes (13), le RVA par mini-thoracotomie pourrait être considéré comme une alternative au TAVI chez les patients à haut risque. En présence d'un EuroSCORE élevé et de comorbidités, le TAVI constitue la procédure de premier choix (14). Cependant, très peu d'études ont comparé directement le TAVI au RVA par voie mini-invasive.

Miceli et coll. (15) ont comparé l'efficacité du TAVI (37 patients par approche transfémorale avec la valve Sapien®) à la chirurgie mini-invasive par thoracotomie (37 patients avec la valve «suturless» Perceval®). Les deux groupes ont été homogénéisés par score de propension, en ce qui concerne l'âge, l'EuroSCORE et les

facteurs de risque préopératoire. Les résultats ont montré une mortalité hospitalière supérieure pour le groupe TAVI (8,1 % *versus* 0 % après 30 jours, $p = 0,25$). Un nombre plus important d'accidents vasculaires cérébraux a été enregistré dans le groupe TAVI (5,4 % *versus* 0 %) contre davantage d'insuffisance rénale aiguë après chirurgie (6,2 % *versus* 4,4 %). Les fuites paravalvulaires (triviales à légères) étaient plus fréquentes dans le groupe traité par TAVI (81 % *versus* 5,4 %, $p < 0,001$). En revanche, la nécessité d'une implantation d'un stimulateur cardiaque en postopératoire était plus importante après chirurgie (5,4 % *versus* 0 %). Les gradients transvalvulaires étaient, quant à eux, similaires pour les deux groupes.

CONCLUSION

Avec les progrès technologiques des dernières années, de nouvelles techniques ont pu être développées en chirurgie cardiaque permettant de réduire considérablement le traumatisme chirurgical. La chirurgie valvulaire aortique minimalement invasive permet d'opérer les patients avec une sécurité maximale, comparable à la sternotomie. La qualité du RVA par mini-thoracotomie antérieure droite est comparable, voire supérieure, à la chirurgie conventionnelle, en gardant le même niveau d'excellence quant aux résultats. Ceci se traduit par une récupération plus rapide et moins douloureuse pour les patients, ce qui leur permet d'atteindre une autonomie physique précoce en comparaison à la technique par sternotomie conventionnelle. Cette technique pourrait alors être considérée comme une alternative au TAVI chez les patients à haut risque.

REMERCIEMENT

Remerciement au Professeur Olivier BOUCHOT (CHU Dijon, France) pour sa précieuse collaboration.

BIBLIOGRAPHIE

1. Brown ML, McKellar SH, Sundt TM, Schaff HV.— Ministernotomy versus conventional sternotomy for aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, **137**, 670-679.
2. Chitwood Wr Jr, Wixon CI, Elbeery Jr, et al.— Video-assisted minimally invasive mitral valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1997, **114**, 773-780.
3. Benetti F, Rizzardi JL, Concetti C, et al.— Minimally aortic valve surgery avoiding sternotomy. *Eur J Cardiothorac Surg*, 1999, **16**, S84-85.
4. Sansone F, Zingarelli E, Punta G, et al.— Aortic valve replacement using a stentless Bioprosthesis through right minithoracotomy: an initial experience. *Heart Lung Circ*, 2011, **20**, 543-546.
5. Glauber M, Miceli A, Bevilacqua S, Farneti PA.— Minimally invasive aortic valve replacement via right anterior minithoracotomy: early outcomes and midterm follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2011, **142**, 1577-1579.
6. Plass A, Scheffel H, Alkadhi H, et al.— Aortic valve replacement through a minimally invasive approach: preoperative planning, surgical technique, and outcome. *Ann Thorac Surg*, 2009, **88**, 1851-1856.
7. Lamelas J, Sarria A, Santana O, et al.— Outcomes of minimally invasive valve surgery versus median sternotomy in patients age 75 years or greater. *Ann Thorac Surg*, 2011, **91**, 79-84.
8. Glower DD, Lee T, Desai B.— Aortic valve replacement through right minithoracotomy in 306 consecutive patients. *Innovations (Phila)*, 2010, **5**, 326-330.
9. Glauber M, Gilmanov D, Farneti PA, et al.— Right anterior minithoracotomy for aortic valve replacement: 10-year experience of a single center. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2015, **150**, 548-556.
10. Malapert G, Brenot R, Bouchot O.— Expérience initiale de remplacement valvulaire aortique par minithoracotomie antérieure droite. *Chirurgie thoracique et cardiovasculaire*, 2013, **17**, 83-87.
11. Sansone F, Punta G, Parisi F, et al.— Right minithoracotomy versus full sternotomy for the aortic valve replacement: preliminary results. *Heart Lung Circ*, 2012, **21**, 169-173.
12. Glauber M, Miceli A, Gilmanov D, et al.— Right anterior minithoracotomy versus conventional aortic valve replacement: a propensity score matched study. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2013, **145**, 1222-1226.
13. Folliguet TA, Laborde F, Zannis K, et al.— Sutureless percutaneous aortic valve replacement: results of two European centers. *Ann Thorac Surg*, 2012, **93**, 1483-1488.
14. Martinez C, Gach O, Radermecker MA, Lancellotti P.— Remplacement valvulaire aortique par voie transcathéter : du concept au changement de paradigme dans le traitement des sténoses aortiques. *Rev Med Liege*, 2019, **74**, 64-72.
15. Miceli A, Gilmanov D, Murzi M, et al.— Minimally invasive aortic valve replacement with a sutureless valve through a right anterior mini-thoracotomy versus transcatheter aortic valve implantation in high-risk patients. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2016, **49**, 960-965.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Dr S. Brûls, Service de Chirurgie Cardiovasculaire et Thoracique, CHU Liège, Belgique.
Email : s.bruls@chuliege.be